

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-173457

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月4日

F 16 H 55/18

7053-3J

審査請求 未請求 請求項の数 18 (全6頁)

⑭ 発明の名称 歯車列ガタガタ防止装置

⑮ 特 願 平1-287254

⑯ 出 願 平1(1989)11月2日

優先権主張 ⑰ 1988年11月9日 ⑱ 米国(US) ⑲ 269048

⑳ 発 明 者 デービッド・スタンレー・トツテン アメリカ合衆国イリノイ州60048, リバティヴィル, シヤノンデール・ドライブ 2268

㉑ 出 願 人 ボーグ・ワーナー・オートモーティブ・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ミシガン州48048, トロイ, ウェスト・ビッグ・ビーバー・ロード 3001

㉒ 代 理 人 弁理士 湯浅 恭三 外4名

## 明 細 書

## 1. [発明の名称]

歯車列ガタガタ防止装置

## 2. [特許請求の範囲]

1. 間にバックラッシュ間隙を有する一対のかみ合っている歯車用の歯車列ガタガタ防止装置において、第2の歯車とかみ合うようになっている歯を有する一つの歯車の少なくとも一方の側部に設けられたエラストマの延長部を備え、前記延長部が歯車に固定された平らな環状板の形でありかつ歯車の歯と同じ形状でかつその歯と軸方向に整合された歯を有し、前記延長部の歯がバックラッシュ間隙を占領するように歯車歯に関して僅かにサイズが大きくなっている歯車列ガタガタ防止装置。

2. 前記延長部の歯が所定の加えられた負荷の下で変形するように、その延長部の歯が歯車歯に固定されていない請求項1に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

3. 前記延長部が約1.6ないし6.4mm(1/16ない

し1/4インチ)の範囲の厚さを有する請求項2に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

4. 前記延長部が低い摩擦係数及び高い熱たわみ温度を有するエラストマ材料で形成されている請求項2に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

5. 前記エラストマ材料がポリエーテルスルホンである請求項4に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

6. 前記延長部の歯が約0.5ないし0.18mm(0.002ないし0.007インチ)の範囲でサイズが大きくなっている請求項2に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

7. 前記延長部の歯の各々がその歯の変形可能性を強めるために貫通する横穴を有する請求項2に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

8. 前記延長部が約148.9°C(300°F)の温度に耐え得る接着剤で歯車に固定されている請求項1に記載の歯車列ガタガタ防止装置。

9. エラストマの延長部が歯車の各側部に固定されている請求項1に記載の歯車列ガタガタ防止

装置。

10. 間にバックラッシュ間隙のある歯車歯を有する一対のかみ合っている金属歯車用のガタガタ防止装置において、二つの歯車の少なくとも一方の少なくとも一つの側部に固定されたエラストマの延長部を備え、前記延長部が関連する歯車の歯と同じ形状であるがそれよりもサイズが大きくなっている、外周に歯のある環状の平らな本体を備えているガタガタ防止装置。

11. 前記延長部の歯がバックラッシュ間隙を占領するように関連する歯車歯と軸方向に整合されており、前記かみ合っている歯車歯が最初に延長部の歯とのみ接触して振動トルクに対する緩衝を与える請求項10に記載のガタガタ防止装置。

12. 前記延長部の歯は、限界平均トルクが超過したときかみ合っている歯車の金属歯車歯に係合するようにたわみ可能である請求項11に記載のガタガタ防止装置。

13. エラストマ延長部が対の歯車の一方の歯車の両側部に固定されている請求項11に記載の

ガタガタ防止装置。

14. 前記歯車の各々が両側部と、かみ合っている歯車の一方の歯車の一方の側部に固定されている第1のエラストマの延長部と、第2のかみ合っている歯車の反対側の側部に固定されている第2のエラストマの延長部とを有している請求項11に記載のガタガタ防止装置。

15. 各かみ合っている歯車の金属部分は反対側の歯車のエラストマの延長部と係合する請求項14に記載のガタガタ防止装置。

16. かみ合っている歯車が平歯車である請求項11に記載のガタガタ防止装置。

17. かみ合っている歯車のはず歯歯車でありかつ前記延長部は一致しているはず歯が設けられている請求項11に記載のガタガタ防止装置。

18. 歯車歯の間にバックラッシュ間隙を有する一対のかみ合っている歯車の間で歯車のガタガタを阻止する方法において、無負荷の下で一つの歯車の金属歯が延長部の歯とのみ係合するように少なくとも一つの歯車の側部にエラストマの延長

-3-

部を加えてバックラッシュ間隙を占領し、かつ平均トルクの限界値を超えたとき両歯車の金属の歯に係合するように延長部の歯がたわむ工程を有する方法。

### 3. [発明の詳細な説明]

(産業上の利用分野)

本発明は一対の歯車の間にバックラッシュ間隙を有する乗物の手動変速機の歯車列に関しかつバックラッシュ間隙に起因する歯車のガタガタを除去することである。

(従来技術)

操作性を最適にすること及び歯車のガタガタを最小限にすることは手動変速機の設計の主な挑戦である。通常、一対のかみ合う歯車は、製造公差及び寸法決めのためかみ合う歯の間に一般にバックラッシュ間隙と呼ばれる間隙を有している。エンジンの角加速度は歯車ガタガタの主な原因であり、その加速度は事実上周期的である。エンジンのフライホイールの大きな慣性は角加速度の大きさを減少する傾向があるが、大きな慣性のフライ

-4-

ホイールは乗物の加速度を減少して性能を鈍くする。

変速機及びドライブラインは大きな角加速度を受け、小さな乗物のエンジンは小さな慣性のフライホイールを有する傾向がある。付属装置の負荷は角加速度を著しく増加し、その増加はアイドル状態で特に大きい。中立のガタガタ音すなわち騒音、振動は乗物が停止し、変速機が中立位置にありかつクラッチに係合されていてアイドルの時に生じる。エンジンを経て変速機入力軸に加えられる周期的な角加速度は、スプライン歯及び歯車歯をバックラッシュ間隙を通して衝突させ、その衝突によりガタガタを発生させる。歯車のガタガタはバックラッシュがゼロの歯車及びスプラインを使用することによって除去される。これは、よりびったりした公差によって達成されるが、製造がより困難になりかつ高価にな、更にバックラッシュがゼロの歯車はうなりを発生させる。変速機における総ての歯車のかみ合いは、中立位置では歯車は絶て基本的に無負荷であるから本来的にガタガ

タの原因になる得る。

しかしながら、乗物の駆動状態でトルクを受けていないかみ合った歯車はガタガタの潜在的な原因である。係合している歯車が十分な平均すなわち駆動トルクを伝達しているとき、それに関連したガタガタは発生しない。多段手動変速機において、特定の駆動歯車列よりもより多くのトルクの伝達に関与していないかみ合い歯車があることは明らかであり、これらの無負荷のかみ合っている歯車がガタガタを発生し得る。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、無負荷のをかみ合っている歯車の間のガタガタを減少し或は除去することである。

本発明の他の目的は、構造が簡単で、効率が良く、経済的かつ組立及び運転が容易なガタガタ防止装置を得ることである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、間にバックラッシュ間隙を有する一対のかみ合っている歯車用の歯車列ガタガタ防止

装置において、第2の歯車とかみ合うようになっている歯を有する一つの歯車の少なくとも一方の側部に設けられたエラストマの延長部を備え、前記延長部が歯車に固定された平らな環状板の形でありかつ歯車の歯と同じ形状でかつその歯と軸方向に整合された歯を有し、前記延長部の歯がバックラッシュ間隙を占領するように歯車歯に関して僅かにサイズが大きくなって構成されている。

(作用)

本発明は、乗物の手動変速機の一対の相互に係合する或はかみ合う歯車用の歯車列ガタガタ防止装置に係る。装置は一対の歯車の少なくとも一方の歯車の少なくとも一方の側部にエラストマ延長部を備えていて、その延長部は関連する歯車の歯と同じ形状であるが僅かに寸法が大きい歯を外周に有する。無負荷状態において、かみ合っている歯車は延長部のエラストマの歯と通常係合して振動を緩和する。平均すなわち駆動トルクを伝達するときエラストマ材料は徐々に変形し両歯車の金属の歯に係合するのを許容する。

-7-

-8-

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

第1図は一対のかみ合っている歯車10及び12を示し、その歯車の各々は外周に歯11及び13を有し、その歯車歯の間にバックラッシュ間隙14を有している。バックラッシュ間隙14は種々の製造公差により存在しかつ歯車の間にあり、それらの歯車は多段手動変速機(図示せず)のあらゆる二つのかみ合っている歯車であり得る。バックラッシュ間隙及び乗物のエンジンからのドタイプトレインに生じる振り振動により、歯車のガタガタ振動及び騒音は歯車歯がバックラッシュ間隙を通して移動することに起因し、かつかみ合っている歯車歯に衝撃を与える。

トルク負荷を受けていない歯車に対するガタガタを克服するために、エラストマの延長部21(第2図)が歯車の少なくとも一方の側部すなわち表面に取り付けられ、その延長部は外周に歯23のある環状のリングの形状をしていて、その

歯は延長部を支持している歯車10の歯車歯11と同じ形状をしている。第3図に示されるように、延長部21は中央開口24を限定している内径を同じ半径寸法であり、その中央開口は歯車11又は12を貫通している軸受け中央開口15と整合されている。別の変形例において、歯車16の側面17は、歯車16の唇部18を囲んでいる中央開口32を有するエラストマの延長部31を受けるように18において押している。

エラストマの延長部21又は31は小さい吸収率で(耐湿性)かつ乗物の手動変速機で生じられる熱に耐えるように高い熱変形温度の特性を有する材料の平らな環状板である。適当なエラストマは耐熱ゴムであり或はナイロン、アセタール又はポリエーテルスルホンのようなプラスチックであり得る。延長部の厚さの幅は変速機内の隙間の限界及び材料の要求された変形量によって約1.59mmと6.35mmの間の範囲であり得るが、延長部の好ましい厚さはほぼ3.18mm(1/8インチ)である。

延長部21及び31は相手側の歯車10又は

16の表面にそれと共に回転するように適当に固定されている。このような固定は、例えばエポキシ樹脂のような約148.9°C(300°F)以上の高温に耐え得る適当な接着剤、歯車と延長部とを通して伸びるスプライン接続、又は延長部を通して歯車の本体内に伸びるねじ若しくはピンで達成される。スプライン接続に対して、肩部の端部をヘッディング(heading)又はスエージング(swaging)のような軸方向延長部が歯車と延長部との間に存在し得る。延長部が接着剤で歯車に接合される場合には、環状の本体すなわちリング22又は23のみが歯車に固定され、歯23又は34はかみ合っている歯車へのトルクの付加により25において(第4図)変形するように自由になっている。第5図に示されるように、延長部31と接触している歯車16の表面は19で切り下げられて接着剤20を受ける隙間を与えている。

前述のように、延長部21及び31の歯23又は34は金属の平歯車10又は16の歯11又は16aと同じ形状を有しているが、延長部の歯は

-11-

において、歯は歯車歯に関して適当に変形可能な中実のエラストマ材料である。しかしながら、もしエラストマ材料が延長部の歯の過度の表面摩擦を阻止するために硬かったら、歯は振り振動を十分吸収できない。第7図は歯車歯37のある延長部36の一部を示し、その歯の各々は変形し易いように貫通する穴すなわち開口38を有している。

延長部は一對のかみ合う歯車(第1図)の一つの歯車の一方の側部に示されているが、第6図は両側にエラストマの延長部42、43を有する歯車41を示している。これは金属歯車の幅を減少し、或はかみ合っている歯車が両延長部で係合するのでかみ合っている歯の幅が増大される。第8図に示される他の可能性は、各金属歯車46及び48が反対のかみ合っている歯車と係合するように、かみ合っている歯車46の一方の側にエラストマの延長部を付加すること及び第2のかみ合っている歯車48の反対側にエラストマの延長部49を付加することである。

最後に、第1図においてかみ合っている対の平

歯車歯に比較して僅かに大きくなっている。第3図に示されるように、延長部はバックラッシュ間隙14により約0.5ないし0.18mm(0.002ないし0.007インチ)の範囲にある寸法で歯車歯にオーバーラップしている。バックラッシュ間隙が平均約0.127mm(0.005インチ)であると、オーバーラップの量は名目的に約0.064mm(0.0025インチ)である。このように、延長部が歯車10に加えられると、歯車12の歯13は歯車10の歯とバックラッシュ間隙14だけ隔てられるけれども、延長部21(第3図)の寸法の大きな歯23と係合する。初期の振動トルクを受けると、寸法の大きな延長部の歯は歯車間のバックラッシュ間隙のあらゆる衝撃を緩和して歯車のガタガタ振動及びガタガタを阻止する。延長部を形成している材料は、所定のレベルの限界(threshold)平均トルクを超えたとき延長部の歯がトルクの下で変形しかつ二つの歯車の金属の歯が係合するように、選ばれる。

延長部の歯は変形する適当な材料であり、そこ

-12-

歯車10、12を示しているが、第9図に示されるように、かみ合っている対のはず歯歯車すなわちヘリカル歯車51及び52に同様のエラストマの延長部を利用できる。エラストマの延長部55は二つの歯車51又は52の一方の歯車の側部に適当に固定される。各歯車51又は52ははず歯53又は54を有し、一方延長部55ははず歯56を有し、そのはず歯は関連する歯車の歯と適当に整合されているが前述のようにサイズが僅かに大きくなっている。また、一對のかみ合っている歯車について記載されているが、エラストマの延長部は手動変速機の逆行用の三つの歯車列の中間歯車の表面ににええられ得る。これらの変形例の総ては振動トルクに対して歯車を緩衝しかつ所定のレベルの限界平均トルクを超過したとき変形する。

#### 4. [図面の簡単な説明]

第1図は本発明の適用前の一對のかみ合っている歯車の部分断面図、第2図はガタガタ防止装置が取り付けられている一對のかみ合っている歯車

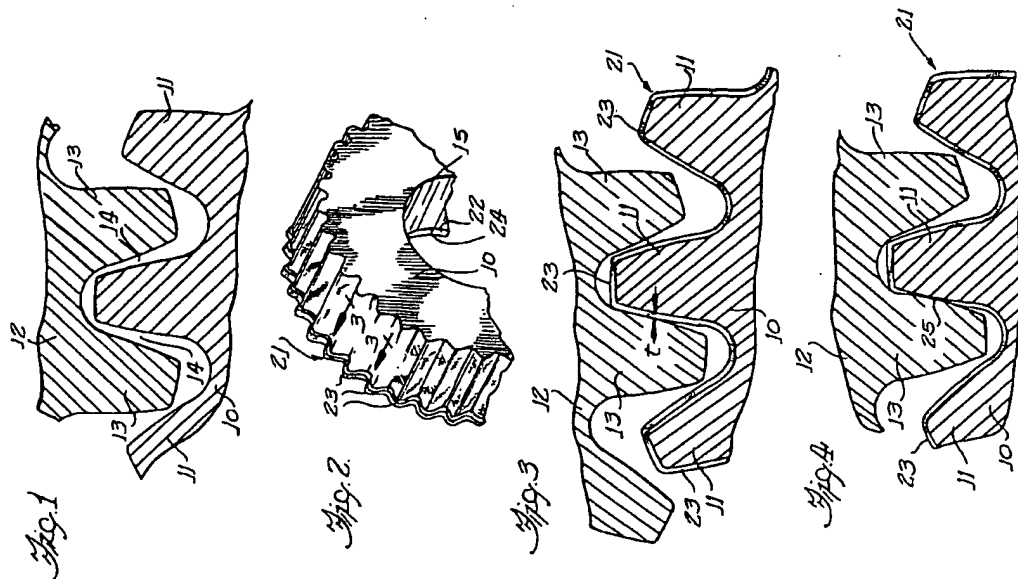
の一方の歯車の部分斜視図、第3図は第2図の線3-3に沿って切断した歯車の部分断面図、第4図は第3図と同様の図であるが歯車にトルクが加えられている状態を示す断面図、第5図はガタガタ防止装置を有する歯車の変形例の部分断面図、第6図は両側に延長部を有する歯車の部分斜視図、第7図は歯車歯の変形例の拡大側面図、第8図は各々が延長部を有する一対の歯車の側面図、第9図は一方歯車に延長部がある一対のかみ合っている歯車の側面図である。

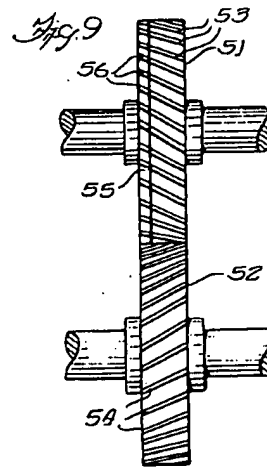
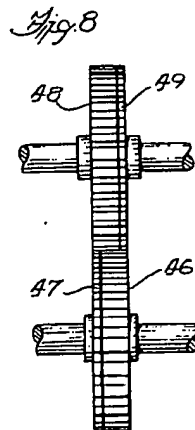
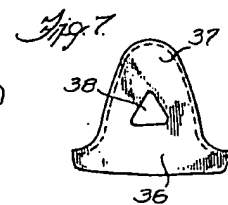
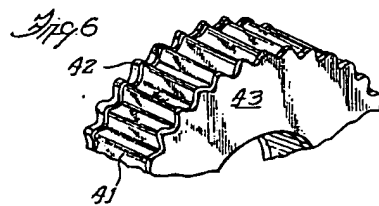
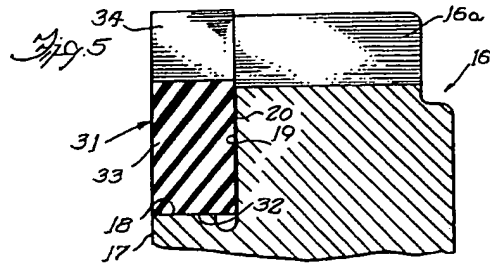
10、12：歯車            11、13：歯  
16：歯車            21、31：延長部  
36：延長部            37：歯  
42、43：延長部        46、48：歯車  
51、52：歯車           55：延長部  
56：歯

代理人 弁理士 湯 浅 恭 三  
外 4 名



- 15 -





PAT-NO: JP402173457A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02173457 A

TITLE: GEAR TRAIN ANTI-RATTLE DEVICE

PUBN-DATE: July 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOTTEN, DAVID STANLEY	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BORG WARNER AUTOMOT INC	N/A

APPL-NO: JP01287254

APPL-DATE: November 2, 1989

PRIORITY-DATA: 88269048 ( November 9, 1988)

INT-CL (IPC): F16H055/18

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To reduce or eliminate a rattle between unloaded gears meshed with each other by making teeth of an extension part of an elastomer slightly oversized relative to gear teeth to occupy a backlash space.

**CONSTITUTION:** In order to overcome a rattle of a gear without a torque load, an extension part 21 of an elastomer is fastened to at least one side of a gear 10, teeth 23 of the extension part 21 is made to have the same profile as teeth 11 of a metallic spur gear 10 but be slightly larger than the teeth 11, and the extension part 21 is overlapped with the teeth 11 by a backlash space. Teeth 13 of a gear 12 is engaged with the large teeth 23 of the extension part 21 though leaving the backlash space from the teeth 11 of the gear 10. Therefore, when the gears are subjected to early oscillatory torque, the large teeth 23 of the extension part 21 eases every impact of the backlash space to prevent a rattle oscillation and a rattle of the gears 10, 12.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO